

ปัญหารอยแตกร้าวในคอนกรีตมักพบอยู่เสมอ ซึ่งการแตกร้าวจากการหดตัวแบบพลาสติกเป็นการแตกร้าวที่เกิดขึ้นในช่วงที่คอนกรีตเริ่มก่อตัว ทำให้คอนกรีตเสียหายในหลายด้านเช่น ลดความทึบน้ำ กำลังลดลง เสียความสวยงาม และส่งผลให้เหล็กเสริมเกิดสนิมได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการควบคุมการแตกร้าวจากการหดตัวขณะก่อตัวของคอนกรีตโดยใช้เส้นใยธรรมชาติที่ได้จากขนสัตว์และพืช ผสมลงในส่วนผสมคอนกรีต เส้นใยขนสัตว์ที่ใช้ในงานวิจัยคือ เส้นผมของมนุษย์ ขนกระบือ ขนสุกร และขนสุนัข เส้นใยพืชที่ใช้ในงานวิจัยคือ เส้นใยป่านศรนารายณ์ และเส้นใยปอแก้ว นอกจากนี้ยังมีเส้นใยสังเคราะห์คือ เส้นใยโพลีโพรพิลีน ถูกนำมาใช้ในการเปรียบเทียบ การทดลองนี้ได้ทำในห้องทดลองที่มีการควบคุมทั้งอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เป็นอย่างดี การศึกษานี้ได้แบ่งการทดลองเป็นสามส่วน ในส่วนแรกเป็นการทดลองหาคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลทั่วๆ ไปของเส้นใยที่นำทดสอบ ในส่วนที่สองเป็นการทดลองหากำลังอัดของมอร์ตาร์ที่ผสมเส้นใยธรรมชาติ และในส่วนที่สามเป็นการทดลองเพื่อควบคุมการแตกร้าวจากการหดตัวแบบพลาสติกของคอนกรีตเสริมเส้นใยขนสัตว์และเส้นใยพืช ซึ่งปริมาณของเส้นใยแต่ละชนิดที่ใช้ในการทดสอบจะเพิ่มขึ้นในช่วงร้อยละ 0.05 - 0.25 โดยปริมาตรคอนกรีต ผลการวิจัยพบว่าเส้นใยธรรมชาติจากขนสัตว์และพืชมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดี เช่นมีขนาดเล็ก และมีพื้นผิวที่ขรุขระทำให้เกิดแรงยึดเกาะที่ดีสำหรับการทดสอบการแตกร้าวของคอนกรีตที่ผสมเส้นใยธรรมชาติพบว่าการแตกร้าวจากการหดตัวขณะก่อตัวของคอนกรีตจะลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณการใส่เส้นใยธรรมชาติจากขนสัตว์และพืช นอกจากนี้พบว่าอัตราส่วนความชะลุดของเส้นใยมีผลต่อการควบคุมการแตกร้าวจากการหดตัวขณะก่อตัว โดยที่อัตราส่วนความชะลุดที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 400 - 500 จากการเปรียบเทียบการใช้เส้นใยธรรมชาติจากพืชและสัตว์ที่ร้อยละ 0.25 โดยปริมาตรของคอนกรีตพบว่า เส้นใยพืชสามารถช่วยลดการแตกร้าวได้มากกว่าร้อยละ 80 เมื่อเทียบกับคอนกรีตควบคุม ซึ่งมีความสามารถลดการแตกร้าวได้เทียบเท่ากับการใช้เส้นใยสังเคราะห์โพลีโพรพิลีน

The problems from concrete cracking are always found during construction, especially the crack from plastic shrinkage which is occurred during the concrete setting. These cracks deteriorate the properties of concrete such as an increase in permeability and a decrease in strength. Therefore, these cracks will accelerate the corrosion of reinforcing steel bars in reinforced concrete members and lead to a decrease in durability. The objective of this research is to study the control of plastic shrinkage cracking of concrete with natural fibers from animal hairs and plants. The investigated animal-hairs fibers were human hair, buffalo hair, pig hair and dog hair, and investigated plant fibers were sisal fibers and kenaf fibers. For comparisons, commercial polypropylene fibers were also investigated. This research was separated into three parts. The first part studied the basic properties of natural fibers. The second part investigated the compressive strength of mortar reinforced with fibers. The third part was the investigation of controlling plastic shrinkage cracking, which was done in laboratory room under the control of temperature and humidity. The fiber volume fraction was used between 0.05%–0.25%. The study revealed that natural fibers had good physical properties in controlling plastic shrinkage cracking, i.e. the natural fibers have small size and they have rough surface, which leads to an increase in the fiber-matrix bond. Furthermore, the experimental results showed that an increase in volume fraction of natural fibers decreased plastic shrinkage cracking. The slenderness ratio of natural fibers also affected on plastic shrinkage cracking. The appropriate slenderness ratio of fibers was between 400 to 500. Moreover, the replacement of animal-hairs and plant fibers at 0.25% volume fraction could decrease the crack more than 80% compared with control concrete, which is equivalent to the use of polypropylene fibers.